



AVAILABLE COPY  
MAY 2002



РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(РОСПАТЕНТ)

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПРОМЫШЛЕННОЙ СОБСТВЕННОСТИ

рег.№ 20/12-86

"6" февраля 2002 г.

## СПРАВКА

Федеральный институт промышленной собственности Российского агентства по патентам и товарным знакам настоящим удостоверяет, что приложенные материалы являются точным воспроизведением первоначального описания, формулы и чертежей (если имеются) заявки на выдачу патента на изобретение № 99113183, поданной в июне месяце 29 дня 1999 года (29.06.1999).

### Название изобретения

### Способ изготовления изделий

### Заявитель

КНЯЗЕВ Евгений Владимирович

### Действительный автор(ы)

КОВАЛЕВ Валерий Владимирович  
КОВАЛЕВ Владимир Абрамович  
ИДРИСОВ Искандер Гаязович  
КНЯЗЕВ Евгений Владимирович



Уполномоченный заверить копию  
заявки на изобретение

А.Л. Журавлев  
Заведующий отделом

## Способ изготовления изделий

Изобретение относится к способу изготовления изделий, в частности, декоративной фурнитуры, ювелирных изделий, часов, инструментов и пр.

Известен способ изготовления изделий, заключающийся в образовании заготовки и последующем нанесении на ее поверхность покрытия из электролита-сuspензии, включающего ультрадисперсные алмазоподобные углеродные кластеры (см. Шебалин А.И., Губаревич В.Д., Беседин В.И., Привалко Ю.Н., О композиционном алмазно-хромовом покрытии. Верыв, удар, защита., 1987, выпуск 17, с. III-II2 - аналог и прототип).

В известном способе изготовления изделий не учитывается, что наличие на поверхности частиц ультрадисперсных алмазоподобных углеродных кластеров (УДА) химических групп в основном кислотного характера обуславливает специфическое поведение частиц дисперсной фазы в электролитах с различным показателем pH. Так, в кислой среде ( $pH < 7$ ), которой характеризуется большинство электролитов хромирования, никелирования и некоторые другие, частицы УДА обретают отрицательный заряд, что препятствует их работоспособности на поверхности катода, имеющего также отрицательный заряд. Как следствие, включение частиц в состав покрытия незначительно. Наоборот, в щелочных электролитах ( $pH > 7$ ) природа поверхности частиц УДА способствует их работоспособности на катоде.

Однако, в таком случае, необходимо обеспечить поддержание состояния поверхности углеродных частиц (по аналогии с катионами) в H-форме. В то же время анализ промышленных партий продукта УДА

имеющийся на рынке показывает, что в основном продукт находится в так называемой "солевой форме".

Техническим результатом данного способа является повышение эксплуатационных характеристик изделия при использовании меньшего количества дорогого продукта - УДА.

Достигается это тем, что перед нанесением покрытия осуществляют основную обработку водной суспензии ультрадисперсного алмазоподобного углеродного кластера в водном растворе серной или соляной кислоты с последующей отмычкой от кислот в дистиллированной воде и дополнительную обработку катионактивным веществом для восстановления объемной емкости и перезарядке поверхности частиц в электролите.

В качестве катионактивного вещества используют вещества с третичными или четвертичными аммониевыми основаниями.

В качестве электролита-суспензии используют электролиты на основе шестивалентного хрома, никеля, железа, золота и его сплавов с кобальтом, никелем, серебром и медью, и меди.

Сущность способа изготовления изделий поясняется следующими примерами.

Образовывали заготовки, например, в виде цилиндров из стали ШХ15 с твердостью HV = 8,5 + 0,2 ГПа. На них наносили покрытия толщиной не менее 50 мк из различных электролитов, в том числе содержащих ультрадисперсные алмазоподобные углеродные кластеры (УДА).

Причем, перед нанесением покрытия осуществляли основную обработку суспензии ультрадисперсного алмазоподобного углеродного кластера в водном растворе серной или соляной кислоты с последующей отмычкой от кислот в дистиллированной воде и дополнительную обработку катионактивным веществом для восстановления

объемной ёмкости и перезарядке поверхности частиц в электролите, в качестве последнего вещества использовали вещества с третичными или четвертичными аммониевыми основаниями.

В качестве электролита использовали электролиты на основе шестивалентного хрома, никеля, железа, золота и меди.

Износостойкость покрытий определялась на установке, реализующей трение по закаленной стали без смазки по схеме "цилиндры с перекрещивающимися осьми". Стойкость к изнашиванию определялась как величина, обратная объему изношенного материала при фиксированном времени испытаний (длине пути трения) и нагрузке на пару трения (для различного типа покрытий, см. Таблицу, абсолютная нагрузка на пару трения составляла: для хрома, железа - 15Н, для никеля - 10Н, для меди и золота - 5Н). Скорость скольжения - 0,78 м/с., длина пути трения - 140м, контртело - сталь Х12М с  $HRC_B = 60 \pm 1$ ,  $R_a = 0,25 \pm 0,32$  мк. Микротвердость покрытий определялась с помощью прибора ПМТ-3 при нагрузке 100г и 50г.

В результате чего установлено, что изделия, полученные описанным способом имеют повышенную износостойкость, а следовательно, повышенное качество.

В другом примере, наносим защитно-декоративное покрытие сплавом золото-кобальт 985 пробы на корпуса мужских часов из латуни ЛС59-1 толщиной 5мкм взамен штатного покрытия, из электролита состава: золото в виде цианистого комплекса 6,5 г/л, кобальта в виде сернокислой соли 1г/л, калия лимоннокислого трехзамещенного 2х водного 60г/л, трилона-А- 3г/л блескообразующей добавки "Лимеда ЗС-12" и УДА<sub>обработ.</sub> = 10г/л (в качестве штатного электролита использовали электролит того-же состава, но с УДА<sub>исход.</sub> 10г/л) температура электролита 40<sup>0</sup>С, плотность тока 0,6 а/дм<sup>2</sup>, pH=4,5.

Проведенные испытания износостойкости покрытий в установке барабанного типа с абразивом в виде цилиндрических гранул из резины со стеклом Ø 3мм, длины 10 мм (осмотр образцов через каждые 10 мин.). Дополнительная проверка обнажения основы (латуни) осуществляется с помощью 10% раствора хлорной меди (по покраснению основы). Визуальный осмотр в микроскоп МБС-2 при 12 кратном увеличении.

Испытания продолжали до обнажения основы на острых углах лапок корпусов часов.

Результаты испытаний показали увеличение износостойкости покрытия с обработанным кластером в 1,7 раза по сравнению с исходным кластером. Износостойкость покрытия с исходным кластером в 2 раза выше износостойкости покрытия золото-хобальт без УДА. При этом твердость покрытия увеличивается с 2,5 ГПа (УДА исх.) до 3,2 ГПа (УДА обраб.).

Таким образом, изобретение повышает эксплуатационные характеристики изделий.

#### Промышленная применимость

Изобретение может быть использовано при изготовлении декоративной фурнитуры, ювелирных изделий, часов, инструментов и др..

Покрытие, режим напыщения.	Состав электролита	Объем износа мм <sup>3</sup>	Коф. повышения стойкости	Твердость, ГПа
1	2	3	4	5
Хром 50 А/дм <sup>2</sup> 55-57°C	СгОз-250 г/л; Н <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> -2,5 г/л; (pH < 1) УДАисходн. - 15 г/л УДАообраз. - 15 г/л УДАообраз. - 10 г/л	0,18*10 <sup>-2</sup> 0,87*10 <sup>-3</sup> 0,13*10 <sup>-2</sup>	1,0 2,0 1,4	9,5 9,8 9,8
	СгОз-250 г/л; K <sub>2</sub> SiF <sub>6</sub> -18 г/л; SrSO <sub>4</sub> - 6 г/л; УДАисходн. - 15 г/л то же с УДАообраз. - 15 г/л то же с УДАообраз. - 8 г/л	0,15*10 <sup>-2</sup> 0,92*10 <sup>-3</sup> 0,11*10 <sup>-2</sup>	1,0 1,6 1,4	10,5 12 11,5
Никель 5 А/дм <sup>2</sup> 65°C	NiSO <sub>4</sub> -270 г/л; NiCl-30 г/л; Н <sub>3</sub> ВОз-20 г/л; (pH=4,5) + УДАисходн. - 20 г/л то же + УДАообраз. - 20 г/л то же + УДАообраз. - 10 г/л	0,7*10 <sup>-1</sup> 0,29*10 <sup>-1</sup> 0,52*10 <sup>-1</sup>	1,0 2,4 1,34	2,7 3,8 не опр.
Медь 1,5 А/дм <sup>2</sup> 20°C	CuSO <sub>4</sub> -45 г/л; Na <sub>4</sub> P <sub>2</sub> O <sub>7</sub> -160 г/л; Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> -90 г/л; (pH=8,5) + УДАисходн. - 8 г/л + УДАообраз. - 8 г/л			
Золото 0,6 А/дм <sup>2</sup> 40°C	Au в виде цианистого комплекса- 10 г/л; кислота лимонная-35 г/л; Калий лимоннокислый трехзамещен- ный-35 г/л; Блескообразователь "Лимеда ЗС-12"- 1 г/л; + УДАисходн. - 10 г/л + УДАообраз. - 10 г/л	0,19*10 <sup>-2</sup> 0,32*10 <sup>-2</sup>	1,0 1,7	1,89 2,42
Железо 5 А/дм <sup>2</sup> 60°C	FeSO <sub>4</sub> -400 г/л; Al(SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> -100 г/л; (pH=3) + УДАисходн. - 10 г/л + УДАообраз. - 10 г/л	0,31*10 <sup>-1</sup> 0,21*10 <sup>-1</sup>	1,0 1,7	4,2 4,9

## Формула изобретения

1. Способ изготовления изделий, заключающийся в образовании заготовки и последующем нанесении на ее поверхность покрытия из электролита-сuspензии, включающего ультрадисперсные алмазоподобные углеродные кластеры, отличающийся тем, что перед нанесением покрытия осуществляют основную обработку водной супензии ультрадисперсного алмазоподобного углеродного кластера в водном растворе серной или соляной кислоты с последующей отмыккой от кислот в дистиллированной воде и дополнительную обработку катионактивным веществом для восстановления объемной емкости и перезарядке поверхности частиц в электролите.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что в качестве катионактивного вещества используют вещества с третичными или четвертичными аммониевыми основаниями.

3. Способ по п.1,2, отличающийся тем, что в качестве электролита-супензии используют электролиты на основе шестивалентного хрома, никеля, железа, золота и его сплавов с кобальтом, никелем, серебром и медью, и меди.

## Реферат

Изобретение относится к способу изготовления изделий. Сущность способа заключается в том, что перед нанесением покрытия осуществляют основную обработку водной суспензии ультрадисперсного алмазоподобного углеродного кластера и дополнительную обработку катионактивным веществом.